

arteche

# CIRCUITS-BOUCHONS



# INTRODUCTION

La transmission rapide et fiable de données est cruciale pour la gestion et le fonctionnement des réseaux électriques, et plusieurs systèmes peuvent être afin de garantir une bonne transmission.

Une des méthodes de communication les plus économiques et amplement utilisées consiste à transférer les données à une fréquence élevée en utilisant le circuit électrique principal. Cette méthode est appelée télétransmission par ondes porteuses (OP) dans le réseaux haute tension.

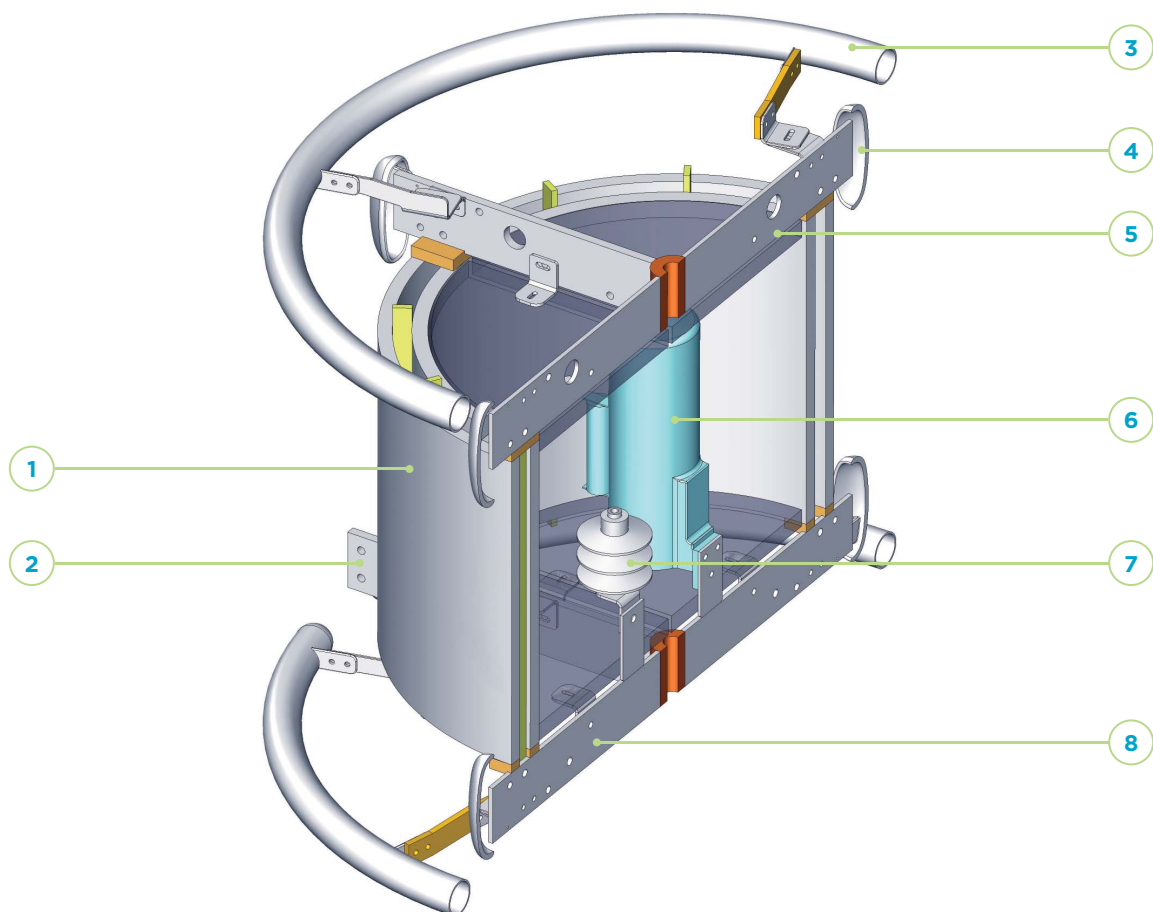
Les circuits-bouchons sont raccordés en série sur les lignes de transmission. Ils sont conçus pour donner une haute impédance avec le signal HF et une impédance très basse à la fréquence industrielle.

Associés à un condensateur de couplage, ils agissent comme un filtre servant à dériver le signal HF vers/depuis l'équipement de télécommunication et le signal de fréquence de la puissance vers/depuis la sous-station.

Circuits-bouchons jusqu'à 800 kV.

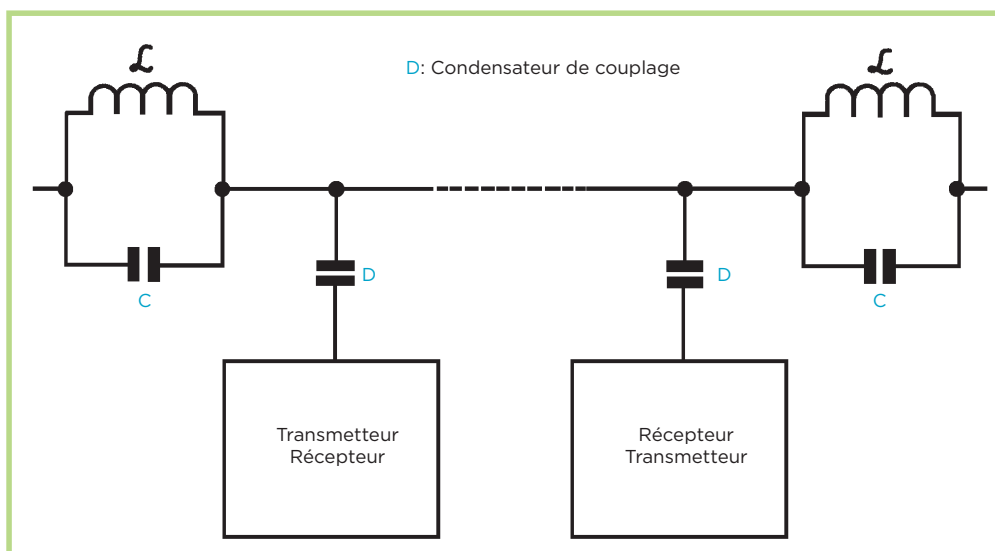
## SECTIONS

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bobine principale</li> <li>2. Borne de raccordement</li> <li>3. Anneau anti-couronne (en option, selon la tension du système)</li> <li>4. Capot anti-couronne (en option, selon la tension du système)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Barrière anti-oiseaux (optionnel)</li> <li>6. Dispositif d'accord</li> <li>7. Parafoudre</li> <li>8. Croisette</li> </ol> |
|---|---|

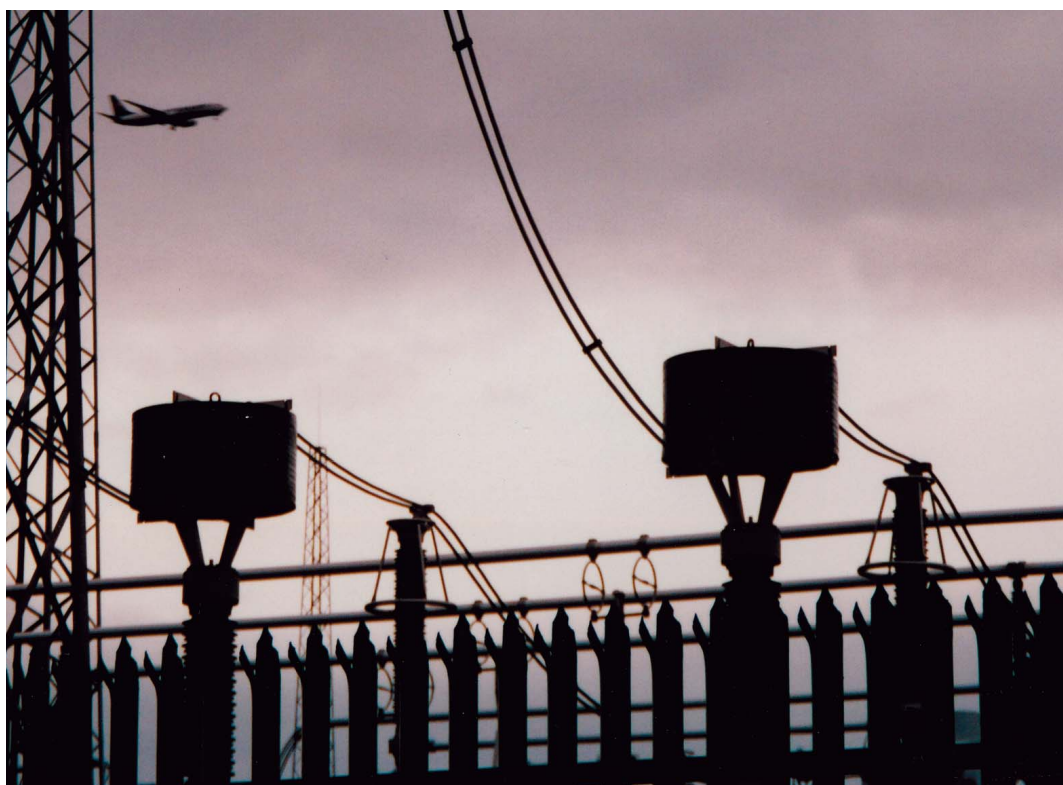


## APPLICATIONS

- › Les circuits-bouchons servent à diriger les signaux de communication haute fréquence par les secteurs bien déterminés du réseau, en bloquant les autres lignes afin d'éviter des pertes de signal.
- › ils sont montés en série sur une ligne électrique pour restreindre le signal de l'onde porteuse à haute fréquence haute fréquence aux sections adéquates de la ligne.
- › Leur haute impédance sur la bande de fréquence porteuse (40 à 500 kHz) évite la perte de signal. De plus, l'impédance à la fréquence industrielle (50 ou 60 Hz) est négligeable, pour éviter toute interférence avec la transmission électrique.



- › Diagramme fonctionnel d'insertion de circuits-bouchons sur une ligne haute tension.



- › Circuit-bouchon monté sur un pylône.

# CONCEPTION ET FABRICATION

Les circuits-bouchons doivent présenter une haute impédance sur la fréquence de CPL (Courant Porteur sur Ligne), bloquant ainsi ce signal, alors que l'impédance à la fréquence industrielle (50 ou 60 Hz) doit rester la plus basse possible pour ne pas perturber le fonctionnement du système.

Les largeurs de bande couvertes par les circuits-bouchons vont de 50 à 500 kHz. La législation et l'administration locales peuvent limiter en partie l'utilisation de certaines bandes de fréquence sur une plage de 50 à 490 kHz afin d'éviter les interférences avec d'autres systèmes de communication.

Les lignes haute tension possèdent généralement des courants de court-circuit très élevés et comme les circuits-bouchons sont branchés en série sur la ligne, ces courants élevés entraînent des sollicitations mécaniques extrêmes dans la bobine principale. Par conséquent, les circuits-bouchons doivent être capables de résister à ces sollicitations, ainsi qu'aux tensions de manoeuvre et de coups de foudre, aux surcharges thermiques et à toute autre circonstance climatique ou mécanique susceptible d'affecter la ligne.

Les circuits-bouchons se composent de trois grands éléments : la bobine principale, le dispositif d'accord et un parafoudre, outre des accessoires auxiliaires à utiliser en cas de besoin.

## **BOBINE PRINCIPALE :**

La bobine ou réactance est l'élément principal du circuit-bouchon. Les réactances des circuits-bouchons d'ARTECHE sont fabriquées par Coil Innovation, leader mondial des réactances à noyau d'air.

Les circuits-bouchons d'ARTECHE incorporent une réactance en aluminium tressé, conçue et fabriquée conformément au courant maximum du système.

Le câble en aluminium tressé est enroulé de façon continue, en une couche. Si plusieurs couches sont nécessaires, elles sont séparées au moyen de barres de séparation en résine époxy et fibre de verre. Ces barres assurent un conduit de refroidissement entre les couches de câble.

Ce bobinage est encapsulé dans un filament de fibre de verre enroulé de façon continue et imprégné de résine époxy. Les deux extrémités du bobinage sont raccordées à un croisette en aluminium.

Tous les raccordements principaux de la bobine, les croisettes et les principales bornes de raccordement sont soudés, alors que le dispositif d'accord et le parafoudre sont fixés par boulons ou vis.

Étant complexe la formule mathématique qui définit les dimensions et la disposition générale de la bobine, les calculs sont réalisés au moyen de logiciels de conception assistée par ordinateur.

Les circuits-bouchons d'ARTECHE sont conçus pour la classe de température F, conformément à la norme IEC-60353.

## **PARAFOUDRE :**

La fonction du parafoudre est de protéger le dispositif d'accord et la bobine principale. Il est conçu pour opérer sur l'impulsion de tension du système, ce qui évite les erreurs d'opération provoquées par les surtensions dû au court circuit.

Les parafoudres sont conçus pour fonctionner correctement avec l'influence électromagnétique à l'intérieur du circuit-bouchon. Ils sont de type oxyde métallique avec un courant de décharge standard de 10 kA (autres options sous demande).



- › Circuit-bouchon monté sur un transformateur de tension capacitif.
- › Circuits-bouchons suspendus.

## DISPOSITIF D'ACCORD :

Le dispositif d'accord est monté en parallèle avec la bobine principale et renferme des inductances, des condensateurs et des résistances (L, C, R) qui, associés à l'inductance de la bobine principale, ajustent le circuit-bouchon à une fréquence de résonance ( $f_{cn}$ ) en garantissant une impédance ( $Z_{bn}$ ) ou résistance ( $R_{bn}$ ) de blocage minimale dans la bande de fréquences requise d'une bande de fréquences ( $\Delta f_{aN}$ ).

Ce dispositif d'accord assure un signal de transmission clair avec une ligne HT chargée ou déchargée. Les inductances, condensateurs et résistances élémentaires sont encapsulés dans un boîtier isolé apportant une tenue mécanique et solidaire du corps principal, ce qui en fait une unité d'une fiabilité extrême.

Le dessin du dispositif d'accord est fait à partir d'un logiciel de calcul avancé, suite aux nombreux paramètres à considérer.

## OPTIONS DE DISPOSITIF D'ACCORD :

### Dispositif d'accord monofréquence et à double fréquence

Le dispositif d'accord monofréquence est utilisé lorsqu'il existe un seul canal de communication sur la ligne haute tension. Il s'agit de l'option la plus simple, mais elle n'est possible que lorsqu'une bande passante étroite est requise. (Fig. 1).

### Dispositif d'accord à large bande

Les circuits-bouchons large bande sont adaptés aux applications multicanaux et produisent une large bande de fréquences, définie en fonction des valeurs du système électrique. (Fig. 2).

### Dispositif d'accord universel

Un circuit-bouchon avec un dispositif d'accord universel sur place peut être fourni, dans le cas où la bande de fréquence devrait être modifiée après la livraison ou l'installation.

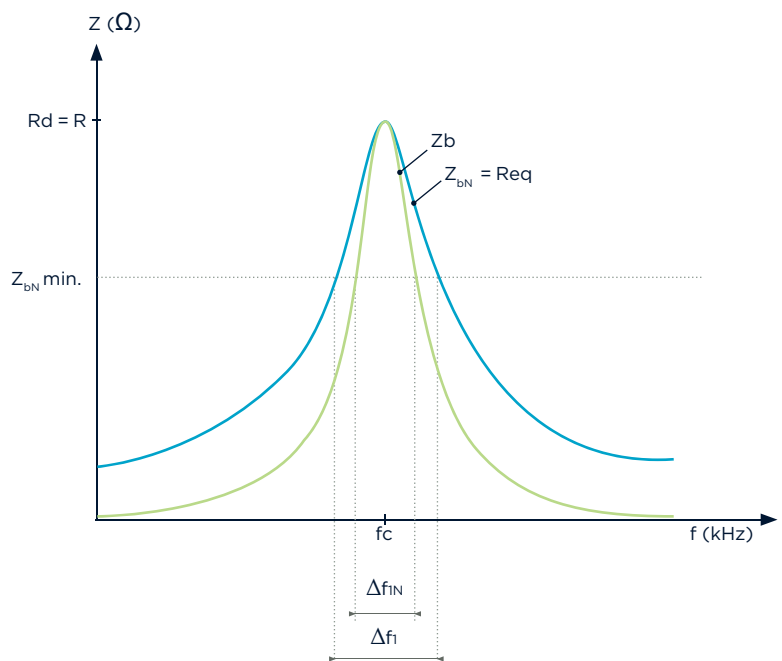
### Sans dispositif d'accord

Ces circuits-bouchons n'ont pas besoin de dispositif d'accord, car la largeur de bande est déterminée par les caractéristiques électriques de la bobine principale. Cela est uniquement possible pour certains circuits-bouchons à inductance élevée.

## ACCESSOIRES :

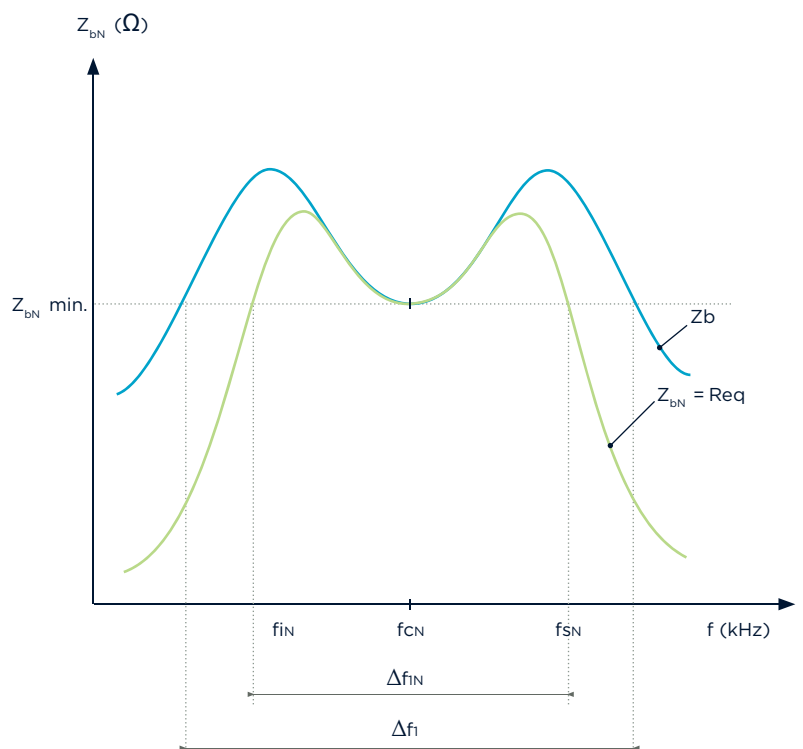
### Bornes de raccordement

Les bornes de raccordement standard peuvent être plates ou cylindriques. Leur taille dépendra du courant de la bobine principale,



**Note :** Compte tenu des propriétés de circuit résonnant associées, il est possible d'obtenir des courbes du dispositif d'accord séparées avec une seule bobine principale, ce qui est appelé dispositif d'accord à double fréquence .

➤ Fig 1. Courbe du dispositif d'accord monofréquence .



➤ Fig 2. Courbe du dispositif d'accord à large bande.

conformément aux normes en vigueur.

#### Barrière anti-oiseaux

ARTECHE déconseille l'utilisation de grilles anti-oiseaux, car elles n'améliorent pas l'efficacité du circuit-bouchon. Cependant, sur demande, tous les modèles de circuits-bouchons peuvent les intégrer, sans affecter aucunement les caractéristiques du produit.

#### Montage

Les circuits-bouchons d'ARTECHE offrent différentes options de montage :

- › Suspendu :
  - Point unique : un seul anneau fileté situé au centre des bras de la bobine principale, uniquement disponible pour les modèles les plus légers.
  - Plusieurs points : la croissette dispose de plusieurs supports pour la suspension aux isolateurs.
- › Posé :
  - Sur le TTC : le circuit-bouchon peut être monté sur un condensateur de couplage ou un transformateur de tension capacitif, au moyen d'une structure de support en aluminium spécialement conçue pour supporter le poids et les champs électromagnétiques. Cette au moyen d'un socle peut être fournie sur demande.
  - Sur des isolateurs- supports : plusieurs isolateurs peuvent servir à fixer le circuit-bouchon sur le ou les isolateurs du pylône. Fournis également sous demande.

## AVANTAGES

- › Il assure un canal d'une fiabilité maximale pour le contrôle et la protection de la sous-station, en raison de sa durabilité.
- › Système d'ajustement hautement fiable.
- › Résistance mécanique élevée au stress par court-circuit.
- › Dimensions compactes grâce à la conception innovante et avancée de la bobine principale, avec une tenue sismique améliorée et une moindre résistance au vent.
- › Libre d'entretien.
- › Large gamme de dispositifs d'accord adaptés à différentes possibilités d'ajustement : largeur de bande étroite, large ou ajustable.
- › Différentes configurations de montage (suspendu, sur TTC, sur isolateurs).
- › Large gamme de bornes primaires.

› Circuits-bouchons suspendus.



# GAMME

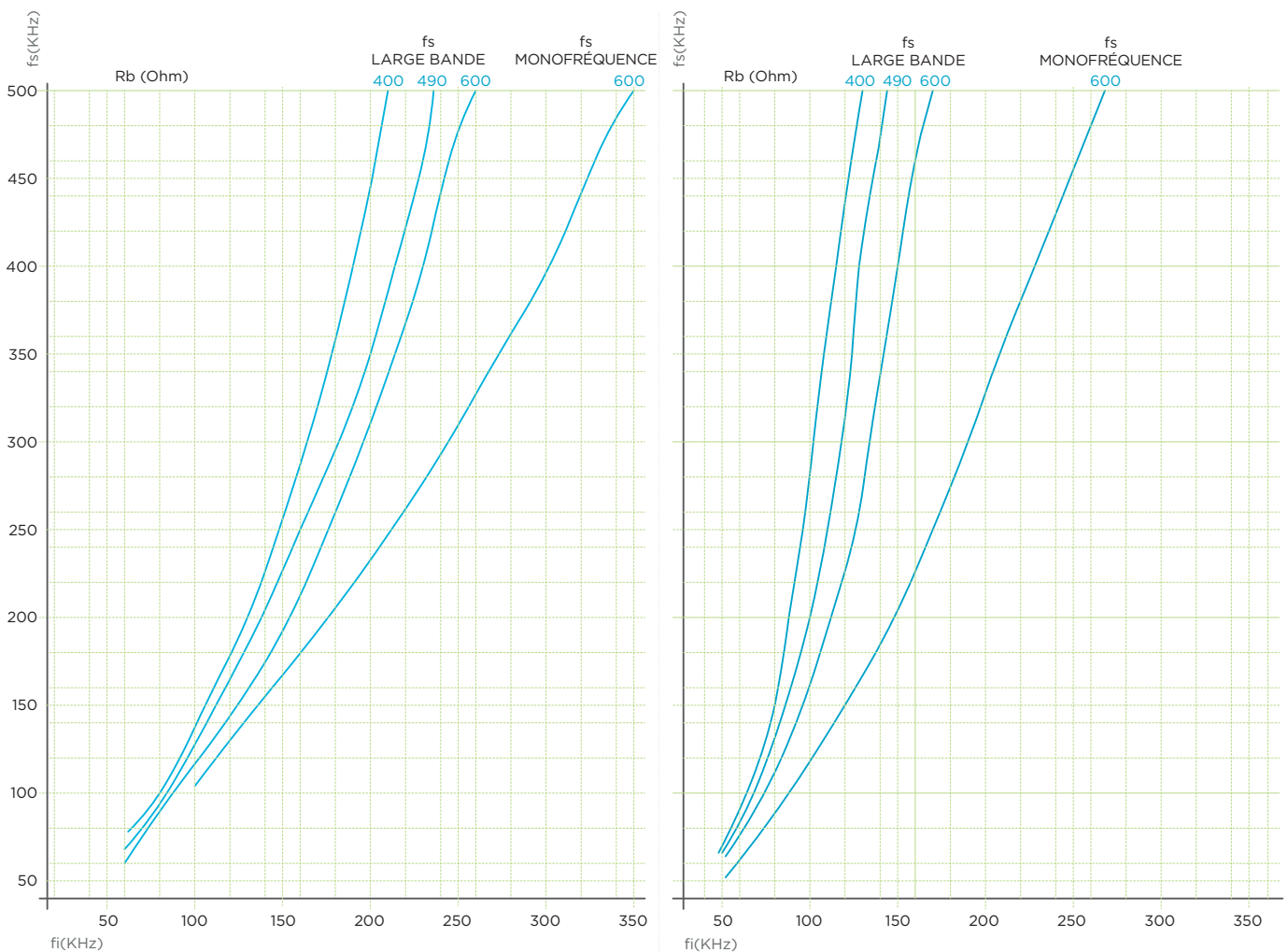
Conformément à IEC 60353

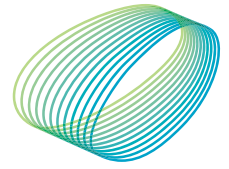
Intensité nominale (A)	Intensité court-circuit Série I (kA/1s)	Intensité court-circuit Série II (kA/1s)	Inductance nominale à 100 kHz (mH)				
			0,2	0,315	0,5	1,0	2,0
400	10	16	0,2	0,315	0,5	1,0	2,0
630	16	20	0,2	0,315	0,5	1,0	2,0
800	20	25	0,2	0,315	0,5	1,0	2,0
1000	25	31.5	0,2	0,315	0,5	1,0	2,0
1250	31,5	40	0,2	0,315	0,5	1,0	2,0
1600	40	50	0,2	0,315	0,5	1,0	2,0
2000	40	50	0,2	0,315	0,5	1,0	2,0
2500	40	50	0,2	0,315	0,5	1,0	2,0
3150	40	50	0,2	0,315	0,5	1,0	2,0
4000	63	80	0,2	0,315	0,5	1,0	2,0

Autres valeurs disponibles sous demande.

Valeurs selon la norme ANSI C93.3 disponibles sous demande.

Exemple de courbes de blocage monofréquence et fréquence large bande pour un circuit-bouchon d'inductance 0,2 et 0,5 mH





**arteche**  
Moving together